

#2

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of)	
Kazuhiro ISHIGURO)	Group Art Unit: Unassigned
Application No.: Unassigned)	Examiner: Unassigned
Filed: March 19, 2002)	
For: IMAGE PROCESSING APPARATUS...)	
)	
)	
)	
)	
)	

10978 U.S. PRO
10/099940
03/19/02

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2001-082599

Filed: March 22, 2001

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application. Said prior foreign application was referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copy is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

By:

Platon N. Mandros
Registration No. 22,124

Date: March 19, 2002

P.O. Box 1404
Alexandria, Virginia 22313-1404
(703) 836-6620

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

10978 U.S. PTO
10/099940
03/19/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 3月22日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-082599

出 願 人

Applicant(s):

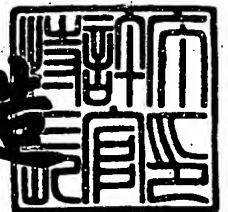
ミノルタ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年12月 7日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3106984

【書類名】 特許願

【整理番号】 TB12723

【提出日】 平成13年 3月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 1/40

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際
ビル ミノルタ株式会社内

【氏名】 石黒 和宏

【特許出願人】

【識別番号】 000006079

【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090446

【弁理士】

【氏名又は名称】 中島 司朗

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014823

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9716120

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置および画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データにおけるエッジ画素領域に補正処理を施す画像処理装置であって、

第 1 のエッジ画素領域を検出する第 1 の検出手段と、

第 1 のエッジ画素領域よりも強度変化の度合いが小さい第 2 のエッジ画素領域を検出する第 2 の検出手段と、

第 1 の検出手段が検出した第 1 のエッジ画素領域の各画素に第 1 の補正処理を施す第 1 の補正手段と、

第 2 の検出手段が検出した第 2 のエッジ画素領域の各画素に、第 1 の補正処理とは異なる第 2 の補正処理を施す第 2 の補正手段と、

を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記画像データにおける各画素は、複数の色成分で表現される画素であって、

前記第 1 の補正手段は、少なくとも一の色成分と他の色成分とで異なる補正処理を施し、

前記第 2 の補正手段は、各色成分に同様の補正処理を施すことを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記画像データにおける各画素は、有彩色成分と無彩色成分とで表現される画素であって、

前記第 2 の補正手段は、無彩色成分にのみ補正処理を施すことを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 4】 請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置を有し、当該画像処理装置によって補正処理の施された画像データに基づいて、画像を形成することを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像処理装置および画像形成装置に関し、特に、エッジ処理技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

例えば、デジタルカラー複写機などの画像形成装置においては、原稿を読み取って得られる元画像におけるエッジ部（例えば、文字画像と背景画像との境界部分）の濃度をより高めるといったいわゆる強調処理を実行した上で、記録シートに画像形成を行うといったことが実施されている。この強調処理は、画像形成装置内に設けられた画像処理装置で行われるのであるが、エッジ部分と背景との濃度差を拡大することにより、より境界を鮮明にし、例えば、文字などの視認性を向上させるためのものである。

【0003】

従来の画像処理装置では、処理対象画素を注目画素とした場合に、注目画素の周辺画素に対する強度（濃度）の変化度合を演算し、当該演算値が所定の閾値以上の場合に、当該画素がエッジ部の画素であると判断している。エッジ部であると判断された各画素については、その濃度が増量または減量されることとなる。

これにより、文字画像と背景画像との境界がより鮮明になり、当該文字が見やすくなる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、最近の複写技術の進歩によって、原稿画像の読取り側および出力側ともに高解像度化が進んでいる。高解像度で画像の読取りおよび出力を実行すると、例えば、照明を受けた黒髪の頭部における一本の髪の毛のように、グレーの背景に黒の輪郭を持つような中間調画像におけるエッジ部のコントラストが弱くなってしまいうという問題が生じている。

【0005】

比較的低い解像度で原稿の読取りおよび出力を実行すると、適当な位置で背景部分と髪の毛の部分とが区切られることとなり、コントラストが損なわれることは少なかったのであるが、高解像度化に伴って、このような箇所の画像品質が問

われ始めている。

上記の問題は、高解像度化によって忠実に原稿画像が再現されていることに起因するものであるが、人間の視覚特性上、こういったエッジ部（輪郭部）も少し強調（補正）しアクセントをつけた方が、高画質に映るのである。

【0006】

しかしながら、従来の画像処理装置では、上記のような中間調の輪郭部における画素は、周辺画素との強度差がそれほど大きくないため、エッジ画素と判定されなかった。また、かりに、エッジ画素と判定できたとしても、文字エッジ強調と同様の強調処理を実行すれば、中間調画像のエッジ部が必要以上に強調されて不自然な画像となり、却って、画質の低下を招いてしまう結果となる。

【0007】

本発明は、上記した課題に鑑み、背景部分との強度差が大きい文字などの画像のエッジ部に加えて、髪の毛のような中間調の画像のエッジ部をも適切に処理を行うことが可能な画像処理装置および当該画像処理装置を用いた画像形成装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明に係る画像処理装置は、画像データにおけるエッジ画素領域に補正処理を施す画像処理装置であって、第1のエッジ画素領域を検出する第1の検出手段と、第1のエッジ画素領域よりも強度変化の度合いが小さい第2のエッジ画素領域を検出する第2の検出手段と、第1の検出手段が検出した第1のエッジ画素領域の各画素に第1の補正処理を施す第1の補正手段と、第2の検出手段が検出した第2のエッジ画素領域の各画素に、第1の補正処理とは異なる第2の補正処理を施す第2の補正手段とを備えたことを特徴とする。

【0009】

また、前記画像データにおける各画素は、複数の色成分で表現される画素であって、前記第1の補正手段は、少なくとも一の色成分と他の色成分とで異なる補正処理を施し、前記第2の補正手段は、各色成分に同様の補正処理を施すことを

特徴とする。

また、前記画像データにおける各画素は、有彩色成分と無彩色成分とで表現される画素であって、前記第2の補正手段は、無彩色成分にのみ補正処理を施すことを特徴とする。

【0010】

さらに、上記の目的を達成するため、本発明に係る画像形成装置は、上記の画像処理装置を有し、当該画像処理装置によって補正処理の施された画像データに基づいて、画像を形成することを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら説明する。

（実施の形態1）

図1は、実施の形態1に係るデジタル式のカラー複写機（以下、単に「複写機」と言う。）1全体の概略構成を示す図である。

【0012】

本図に示すように、当該複写機1は、大きくわけて、原稿画像を読み取るイメージリーダ部100と読み取った画像を記録シート上にプリントして再現するプリンタ部200とから構成される。

イメージリーダ部100は自動原稿搬送装置101を有しており、当該自動原稿搬送装置101の原稿トレイ102にセットされた原稿は1枚ずつ原稿ガラス台103へと搬送される。原稿ガラス台103へ搬送された原稿は、図中の矢印Aで示す副走査方向に走行するスキャナ104の備える露光ランプ105によって照射される。当該原稿面からの反射光は、同スキャナ104内のミラー106、並びにスキャナ104と同じ向きに半分の速度で移動するミラーボックス107の内部に設けられたミラー108及びミラー109によって、図示するように光路変更され、レンズ110によって3ラインの縮小型フルカラーCCDセンサ（以下、単に「CCDセンサ」と言う。）111上に結像する。CCDセンサ111は、原稿面からの反射光を、R（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）の各色成分ごとのアナログ信号に変換し、当該アナログ信号は、画像信号処理部

300の後述する処理によって、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各色成分のデジタルデータに変換され、当該デジタルデータ（画像データ）は、プリンタ部200内の画像メモリ（不図示）に格納される。

【0013】

画像メモリ内の画像データは、同じくプリンタ部200に備えられたレーザ制御部201に入力される。レーザ制御部201は当該画像データに基づいてレーザダイオード駆動信号を生成し、レーザダイオード202を発光させる。レーザダイオード202が射出したレーザ光は、ポリゴンミラー203によって偏向されf θ レンズ204を通過した後、折り返しミラー205、206によって光路変更されて、矢印Bの向きに回転する感光体ドラム207表面（感光面）を露光走査する。

【0014】

感光体ドラム207の周囲には、イレーサランプ208、帯電チャージャ209、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各色別のトナー現像器210～213および転写チャージャ214が配されており、当該感光体ドラム207は、上記露光走査を受ける前に、イレーサランプ208による照射を受けて除電された後、帯電チャージャ209によって一様に帯電される。一様に帯電された感光面が露光されると、静電潜像が形成され、当該静電潜像は、上記いずれかのトナー現像器によってトナー像として顕像化される。

【0015】

一方、給紙カセット215～217のいずれかからは、所望サイズの記録シートが給紙され、給紙された記録シートは、静電吸着チャージャ218の作用を受け、矢印Cの向きに回転する転写ドラム219に巻き付き（張り付き）、転写チャージャ214に臨む転写位置へと搬送され、当該転写チャージャ214の作用により感光体ドラム207上のトナー像が記録シートへと転写される。

【0016】

以上の露光～転写のプロセスが、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各色別に単一の記録シートに対して繰り返され、各色のトナー像が重ね合わされてカラー画像が再現される。

4色分のトナー像が転写された記録シートは、分離除電チャージャ220により、転写ドラム219への吸着力が解かれて、当該転写ドラム219から離脱し、定着装置221によって、トナー像の定着がなされた後、トレイ222に排出される。

【0017】

なお、白黒の画像を再現する際（モノクロコピー）には、ブラックについてだけ、上記露光～転写のプロセスが行なわれる。また、複写機1の上部には、操作パネル（不図示）が設けられており、複写枚数、記録シートサイズ、複写倍率など、操作者の指示を受け付けるようになっている。

図2は、前記画像信号処理部300のブロック図である。

【0018】

前記CCDセンサ111の光電変換によって得られたアナログ信号は、A/D変換部310で、R、G、Bの多値デジタル画像データに変換される。当該画像データは、シェーディング補正部320で、CCDセンサ111における画素間の濃度ムラおよび露光ランプ105の配光ムラ等によって生じる読取りバラツキが解消するように補正された後、変倍・移動制御部330に入力される。

【0019】

入力されたRGB画像データは、当該変倍・移動制御部330において、予め操作者により指示されていた倍率に変更されたり、画像の位置を移動されたりする処理を施された後、YCrCb変換部340へと出力される。

変倍・移動制御部330から出力されたRGB画像データは、YCrCb変換部340でY（明度データ）ならびにCrおよびCb（色成分データ）に表色系変換され、変換後のYCrCb画像データはAE処理部350に入力される。

【0020】

AE処理部350は、入力されたYCrCb画像データから、読み取られた原稿がモノクロ原稿なのかカラー原稿なのかを判定し、それぞれにあった下地調整を行って、原稿の裏写り、下地かぶりを防止する。

下地調整されたYCrCb画像データは、逆YCrCb変換部で再びRGB画像データに変換されて、LOG補正部370A・色補正処理部370Bに入力される。

【0021】

LOG補正部370Aは、入力された輝度データであるRGB画像データをトナー色に対応するY（イエロー）、M（マゼンタ）、C（シアン）の濃度データへ変換する一方、色補正処理部370Bは、当該濃度データからUCR（下色除去）処理や墨入れ（BP）処理によってK（ブラック）の濃度データを生成する。なお、濃度データは、256（0～255）階調で表現される。

【0022】

濃度データであるCMYK画像データは、MTF補正処理部380で、後述するエッジ処理が施された上で、プリンタ部200へ出力される。

一方、逆YCrCb変換部360から出力されるRGB画像データは、領域判別部390にも入力される。当該領域判別部390は、入力された画像データに基づいて、対応する画素がエッジ部のものか否かなどの判別をする。

【0023】

図3は、領域判別部390とMTF補正処理部380の関係を説明するためのブロック図である。

本図に示すように、領域判別部390は第1領域判別部400と第2領域判別部500とからなり、MTF補正処理部380は第1補正処理部600と第2補正処理部700とを有する。

【0024】

第1領域判別部400は、黒文字と色文字の両方のエッジ部を検出することを目的として設けられている。第1領域判別部400は、逆YCrCb変換部360から入力されるRGB画像データに基づき、後述するようにして、対応する画素が文字エッジ画素であるとみなせるか否かの判定を行い、その結果を第1補正処理部600へ出力する。

【0025】

第1補正処理部600は、色補正処理部370Bから入力されるCMYK画像データの各画素の内、第1補正処理部600において文字エッジ画素であるとみなされた画素に対して、後述するエッジ強調処理を施した上で出力する。

第2領域判別部500は、写真など、ハーフトーン（中間色）部がある画像（

以下、「自然画像」と言う。)におけるエッジ部であって、背景画像との濃度差(強度差)が文字エッジほどは大きくないエッジ(以下、「自然画エッジ」と言う。)部を検出することを目的として設けられている。第2領域判別部500は、逆YCrCb変換部360から入力されるRGB画像データに基づき、後述するようにして、対応する画素の背景画像(周辺画素)との強度差が自然画エッジ以上のものであるか否かの判定を行い、その結果を自然画エッジ選択部10の一方の入力端子N1へ入力する。

【0026】

自然画エッジ選択部10のもう一方の入力端子N2には、上記した第1領域判別部400の判別結果が入力されている。自然画エッジ選択部10は、入力される二つの判別結果から、第2領域判別部500が自然画エッジ(自然画エッジ以上の強度差がある)と判定し、第1領域判別部400が文字エッジと判定しなかった場合のみ、対応する画素が自然画エッジ部のものである旨を第2補正処理部700へ出力(通知)する。

【0027】

第2補正処理部700は、色補正処理部370Bから第1補正処理部600を経由して入力されるCMYK画像データの各画素の内、自然画エッジ選択部10から自然画エッジ部のものであると通知をうけた画素に対して、後述する鮮鋭度強調処理が施されたものを出力する。

以上の概略説明をまとめると、色補正処理部370Bから入力されるCMYK画像データに対し、第1領域判別部400で文字エッジ部の画素であるとみなされたものについては、第1補正処理部600でエッジ強調処理が施され、自然画エッジ部の画素であるとみなされたものについては、第2補正処理部700で鮮鋭度強調処理が施されて出力されることとなる。

【0028】

次に、第1領域判別部400、第1補正処理部600、第2領域判別部500および第2補正処理部700の詳細について説明する。

図4は、第1領域判別部400のブロック図である。

本図に示すように、第1領域判別部400は、明度変換部410を有する。明

度変換部 4 1 0 は、逆 YCrCb 変換部 3 6 0 から入力される RGB 画像データから表色系変換によって明度 (V) データを演算し、演算結果を 1 次微分フィルタ部 4 2 0 と 2 次微分フィルタ部 4 4 0 とに入力する。

【 0 0 2 9 】

1 次微分フィルタ部 4 2 0 は、公知の 1 次微分フィルタを用いて注目画素の明度データに対する微分値、すなわち、注目画素の周辺画素に対する明度 (V) の変化度合を演算し演算結果を比較部 4 3 0 の一方の入力端子に入力する。

比較部 4 3 0 のもう一方の入力端子には、参照値「Reference 1」が入力される。比較部 4 3 0 は、入力される微分値と参照値との大小関係を比較し、比較結果に応じたエッジ信号 1 を出力する。微分値が参照値以上のときには、H レベルのエッジ信号 1 を出力し、微分値が参照値未満のときには、L レベルのエッジ信号 1 を出力する。すなわち、エッジ信号 1 は、注目画素がエッジ画素の場合には、H レベルとなり、そうでない場合には、L レベルとなるのである。なお、参照値「Reference 1」の値は、黒文字や色文字など、背景画像との強度差（明度差）が比較的大きいエッジ部を検出できるような値に設定されている。

【 0 0 3 0 】

2 次微分フィルタ部 4 4 0 は、公知の 2 次微分フィルタを用いて注目画素の明度データに対する微分値を演算し、演算結果を比較部 4 5 0 の一方の入力端子に入力する。

比較部 4 5 0 のもう一方の入力端子には、参照値「Reference 2」が入力される。比較部 4 5 0 は、入力される微分値と参照値との比較結果から、注目画素が内エッジ画素か外エッジ画素かを判定し、これに応じた内／外信号 1 を出力する。ここで、内エッジ画素とは、低濃度（高明度）から高濃度（低明度）に急峻に変化する領域であるエッジ部の中で、相対的に高濃度側に位置する画素を言い、外エッジ画素とは、前記エッジ部の中で相対的に低濃度側に位置する画素を言う。比較部 4 5 0 は、注目画素が内エッジ画素のときには、H レベルの内／外信号 1 を出力し、外エッジ画素のときには、L レベルの内／外信号 1 を出力する。

【 0 0 3 1 】

また、第 1 領域判定部 4 0 0 は、彩度変換部 4 6 0 を有している。彩度変換部

460は、逆YCrCb変換部360から入力されるRGB画像データから表色系変換によって彩度（C）値を演算し演算結果を比較部470の一方の入力端子に入力する。

比較部470のもう一方の入力端子には、参照値「Reference 3」が入力される。比較部470は、入力される彩度値と参照値との大小関係を比較し、比較結果に応じた彩度信号1を出力する。彩度値が参照値未満のときには、Hレベルの彩度信号1を出力し、彩度値が参照値以上のときには、Lレベルの彩度信号1を出力する。すなわち、彩度信号1は、注目画素が黒画素とみなせる場合には、Hレベルとなり、色画素とみなせる場合には、Lレベルとなる。

【0032】

上記した、エッジ信号1、内／外信号1および彩度信号1は、第1補正処理部600に入力される。また、これら3つの信号の内、エッジ信号1は、自然画エッジ選択部10の入力端子N2（図3）にも入力される。

図5は、第1補正処理部600のブロック図である。

色補正処理部370B（図3）が出力するCMYK画像データは、図5に示すように、減量部610、LUT増量部620、LUT増量部630および単純減量部640に入力される。上記各部は、入力されたCMYK画像データの4個の色成分の全部または一部について後述する補正処理を施した上で、後段に設けられたセレクト650、660、670の対応する入力端子に入力する。また、セレクト650、660、670には、第1領域判別部400が出力する彩度信号1、内／外信号1およびエッジ信号1のいずれかが入力され、各セレクト650～670は、対応する信号の状態に応じて、両入力端子に入力される画像データの一方を選択して出力する。

【0033】

LUT増量部630と単純増量部640とは、黒文字の内エッジ画素であるとみなされる画素を処理する。

LUT増量部630は、図6に示すようなルックアップテーブル631を有し、当該ルックアップテーブル631に基づいて、入力されるCMYK画像データの4個の色成分データの内、Kデータに増量処理を施して出力する。ルックアッ

ブテーブル 6 3 1 の横軸は、2 5 6 階調で表現される濃度値であり、縦軸は、0 ~ 1. 0 の値をとる増量係数である。また、当該ルックアップテーブル 6 3 1 における、略台形をした曲線を補正曲線と言うこととする。LUT 増量部 6 3 0 は、入力された濃度値から、当該ルックアップテーブル 6 3 1 を参照して、増量係数を決定し、入力された濃度値に増量係数を掛け合わせた値を増分とする。そして、入力された濃度値に当該増分を加えた値を補正濃度として出力する。例えば、入力された濃度値が 5 0 の場合には、ルックアップテーブル 6 3 1 から増量係数は 0. 9 と決定されるので、増分は 4 5 ($= 5 0 \times 0. 9$) となり補正濃度は、9 5 ($= 5 0 + 4 5$) となる。なお、補正濃度の上限は 2 5 5 である。ルックアップテーブル 6 3 1 を見れば明らかなように、入力濃度値が 1 3 0 を超えたあたりから、補正濃度はほとんど一律の値 2 5 5 になるようになっている。すなわち、高濃度の入力濃度値ほど、その増加率が抑えられたかたちとなっている。これは、LUT 増量部 6 3 0 が、文字の視認性を向上させることを目的として設けられているものであり、高濃度の画素を過度に増量する必要がないことによる。その代わり、低濃度の入力値に対しては、高濃度の入力値に対するよりも増加率が高くなるように設定されている。

【 0 0 3 4 】

単純減量部 6 4 0 は、入力される CMYK 画像データの 4 個の色成分データの内、C データ、M データ、Y データの各々に減量処理を施して出力する。当該減量処理では、入力濃度値に 0. 1 を掛け合わせた値を補正濃度とする。このように、有彩色成分の入力濃度値 (C, M, Y の各データ) を極端に小さな値に変換するのは、黒文字の視認性を向上させることを目的としているからである。

【 0 0 3 5 】

LUT 増量部 6 3 0 から出力される補正後の K データと単純減量部 6 4 0 から出力される補正後の C, M, Y データは、連結部 6 8 0 に入力される。連結部 6 8 0 は、上記 K データと上記 C, M, Y データとを対応付けて、セレクタ 6 5 0 の入力端子 B に入力する。

LUT 増量部 6 2 0 は、色文字の内エッジ画素であるとみなされる画素を処理する。LUT 増量部 6 2 0 は、図 6 で示したルックアップテーブル 6 3 1 と同様

のルックアップテーブル 6 2 1 を有し、当該ルックアップテーブル 6 2 1 を用いて、入力される CMYK 画像データの 4 個の色成分データの内、C, M, Y の画像データ各々に対して増量処理を施し、K データは補正することなくそのまま出力する。なお、当該増量処理は、上述した LUT 増量部 6 3 0 によるものと同様なので、その説明については省略する。ここで、CMYK 画像データの内、有彩色成分である、C, M, Y の各画像データに増量処理を施し、K データの補正を行わないのは、当該処理が色文字の視認性を向上させることを目的としているからである。LUT 増量部 6 2 0 から出力される各画像データは、セクタ 6 5 0 の入力端子 A に入力される。

【 0 0 3 6 】

セクタ 6 5 0 には、彩度信号 1 が入力される。セクタ 6 5 0 は、入力される彩度信号 1 が H レベル、すなわち、注目画素が黒画素であるとみなされた場合には、入力端子 B に入力された画像データ、すなわち、黒文字の内エッジ画素用に補正された画像データを出力端子 Y から出力する。一方、入力される彩度信号が L レベル、すなわち、注目画素が色画素であるとみなされた場合には、入力端子 A に入力された画像データ、すなわち、色文字の内エッジ画素用に補正された画像データを出力端子 Y から出力する。

【 0 0 3 7 】

セクタ 6 5 0 から出力された画像データは、セクタ 6 6 0 の一方の入力端子 B に入力される。セクタ 6 6 0 のもう一方の入力端子 A には、減量部 6 1 0 が出力する画像データが入力される。

減量部 6 1 0 は、黒文字であると色文字であるとを問わず、文字の外エッジ画素を処理するために設けられている。減量部 6 1 0 は、図 7 に示すような 3 × 3 の MIN フィルタ 6 1 1 を用い、入力される濃度値の減量を行う。すなわち、注目画素 D_{22} を中心として、上下左右（副走査方向、主走査方向）に 1 行 1 列の範囲にある画素の内、最小の濃度の画素を見出し、当該注目画素 D_{22} の濃度値を当該最小の濃度値に置き換えるのである。この処理によれば、とりもなおさず、3 × 3 画素の範囲にある画素の最小の濃度値と当該注目画素の濃度値との差分だけ、当該注目画素の濃度値を減量させることとなる。減量部 6 1 0 から出力される

補正濃度は、セクタ660の入力端子Aに入力される。

【0038】

セクタ660には、内／外信号1が入力される。セクタ660は、入力される内／外信号1がHレベル、すなわち、注目画素が文字画像の内エッジ画素であるとみなされた場合には、入力端子Bに入力された画像データ、すなわち、文字画像の内エッジ画素用に補正された画像データを出力端子Yから出力する。一方、入力される内／外信号がLレベル、すなわち、注目画素が文字画像の外エッジ画素であるとみなされた場合には、入力端子Aに入力された画像データ、すなわち、文字画像の外エッジ画素用に補正された画像データを出力端子Yから出力する。

【0039】

セクタ660から出力された画像データは、セクタ670の一方の入力端子Bに入力される。セクタ670のもう一方の入力端子Aには、色補正処理部370が出力するCMYK画像データがそのまま入力される。

セクタ670には、エッジ信号1が入力される。セクタ670は、入力されるエッジ信号1がHレベル、すなわち、注目画素が文字エッジ画素であるとみなされた場合には、入力端子Bに入力された画像データ、すなわち、エッジ画素用（内エッジ画素用または外エッジ画素用）に補正された画像データを出力端子Yから出力する。一方、入力されるエッジ信号1がLレベル、すなわち注目画素が文字画像のエッジ画素以外の画素であるとみなされた場合には、入力端子Aに入力された画像データ、すなわち、色補正処理部370Bから入力された元画像の画像データをそのまま出力端子Yから出力する。

【0040】

以上説明した第1領域判別部400と第1補正処理部600による処理をまとめると以下ようになる。黒文字の内エッジ画素とみなされた画素のK成分の濃度値は増量され、C、M、Yの各成分の濃度値は減量される。色文字の内エッジ画素とみなされた画素については、C、M、Yの各画像データの濃度値が増量される。黒文字であると色文字であるとを問わず、文字画像の外エッジ画素とみなされた画素については、C、M、Y、Kの各画像データが減量される。また、文

字画像のエッジ画素以外の画素であるとみなされた画素の画像データは、補正処理を受けることなくそのまま、後段の第2補正処理部700に出力される。

【0041】

続いて、第2補正処理部700と第2領域判別部500の詳細について説明する。

図8は、第2領域判別部500のブロック図である。

本図に示す、明度変換部510、1次微分フィルタ部520、比較部530、2次微分フィルタ部540、比較部550、彩度変換部560および比較部570は、図4に示した第1領域判別部400において、その参照符号の末尾2桁が一致するものと、基本的に同じものである。第2領域変換部500が、その構成上、第1領域変換部400と異なるのは、各比較部530、550、570に入力される参照値の大きさである。したがって、説明が重複する部分については、省略し、異なる部分を中心に述べる。

【0042】

第2領域判別部500は、既述したように、自然画のエッジ部を検出することを目的として設けられている。そのため、比較部530に入力される参照値「Reference4」は、比較部430に入力される参照値「Reference1」（図4）よりも小さな値に設定されており、また、比較部550に入力される参照値「Reference5」は、比較部450に入力される参照値「Reference2」（図4）よりも小さな値に設定されている。

【0043】

両参照値をこのように設定することで、第2領域判別部500は、第1領域判別部400が検出できないようなエッジ部、すなわち、背景画像との濃度差（強度差）が文字エッジほどは大きくないエッジ部（自然画像のエッジ部）をも検出することができるのである。

比較部570に入力される参照値「Reference6」の値は、比較部470に入力される参照値「Reference3」とは無関係に設定される。これは、彩度値を参照する目的が異なるためである。参照値「Reference6」は、エッジ強調の対象範囲によって変更される。例えば、自然画像のエッジ部であれば、なんでも強調

すればよいというものではなく、黒髪のような低彩度画像のエッジ部を強調すれば画質の向上につながるが、薔薇の花のような高彩度画像のエッジを強調すれば、却って不自然な画像になり画質が低下してしまうといった考えがある。また、低彩度の画像データであるということは、輝度データである RGB 画像データの各色成分の強度がほぼ均等に組み合わさっているということであり、ひいては、濃度データである CMYK 画像データ中の CMY の各成分もほぼ均等に組み合わさっているということである。したがって、低彩度の画素であれば、画像の読取り時に発生するいわゆるランダムノイズ（RGB 画像データにおける RGB 各色成分のバランスが、原稿画像におけるバランスと異なってしまうこと。）を含んだものであったとしても、強調処理を施したところで、特定色が目立ってしまうといった不都合が生じない。このような考えの下においては、参照値「Reference 6」は、比較的 low 彩度の画素を検出できるような値に設定される。

【 0 0 4 4 】

比較部 5 3 0 は、1 次微分フィルタ部 5 2 0 から入力される微分値が、参照値「Reference 4」以上のときには、H レベルのエッジ信号 2 を出力し、前記微分値が前記参照値未満のときには、L レベルのエッジ信号 2 を出力する。

比較部 5 5 0 は、2 次微分フィルタ部 5 4 0 から入力される微分値と参照値「Reference 5」との比較結果に応じた内／外信号 2 を出力する。比較部 5 5 0 は、注目画素が内エッジ画素のときには、H レベルの内／外信号 2 を出力し、外エッジ画素のときには、L レベルの内／外信号 2 を出力する。

【 0 0 4 5 】

比較部 5 7 0 は、彩度変換部 5 6 0 から入力される彩度値が参照値「Reference 6」未満のときには、H レベルの彩度信号 2 を出力し、前記彩度値が前記参照値以上のときには、L レベルの彩度信号 2 を出力する。すなわち、彩度信号 2 は、注目画素が比較的 low 彩度の画素の場合には、H レベルとなり、比較的高彩度の画素の場合には、L レベルとなる。

【 0 0 4 6 】

上記した 3 つの信号の内、内／外信号 2 と彩度信号 2 は、直接、第 2 補正処理部 7 0 0 に入力される。エッジ信号 2 は、既述した自然画エッジ選択部 1 0（図

3) に入力される。自然画エッジ選択部 1 0 は、入力されるエッジ信号 1 とエッジ信号 2 とを比較して、比較結果に応じた信号 (エッジ信号 3) を出力する。自然画エッジ選択部 1 0 は、エッジ信号 1 が L レベルでエッジ信号 2 が H レベルの組み合わせの場合に、H レベルのエッジ信号 3 を出力し、これ以外の組み合わせの場合には (もっとも、エッジ信号 1 が H レベルでエッジ信号 2 が L レベルの組み合わせは起こり得ないが)、L レベルのエッジ信号 3 を出力する。すなわち、エッジ信号 3 は、注目画素が自然画エッジ部のものである場合には、H レベルとなり、自然画エッジ部以外のものである場合には L レベルとなる。

【 0 0 4 7 】

図 9 は、第 2 補正処理部 7 0 0 のブロック図である。

色補正処理部 3 7 0 B から出力され、第 1 補正処理部 6 0 0 (図 3) を経由した CMYK 画像データは、図 9 に示すように、セクタ 7 4 0 の一方の入力端子 A ならびに LUT 増量部 7 1 0 および LUT 減量部 7 2 0 に入力される。LUT 増量部 7 1 0 と LUT 減量部 7 2 0 は、入力される CMYK 画像データの 4 個の色成分全部について、後述する補正処理を施した上で、後段に設けられたセクタ 7 3 0 の対応する入力端子に入力する。

【 0 0 4 8 】

また、第 2 領域判別部が出力する内／外信号 2 は、セクタ 7 3 0 に、彩度信号 2 は、AND 回路 7 5 0 の一方の入力端子に入力される。AND 回路 7 5 0 のもう一方の入力端子には、自然画エッジ選択部 1 0 (図 3) が出力するエッジ信号 3 が入力される。AND 回路 7 5 0 は、入力される彩度信号 2 とエッジ信号 3 とが、共に H レベルの場合、すなわち、注目画素が自然画エッジ部のもので比較的低彩度である場合のみ、H レベルの信号を出力し、それ以外の場合には、L レベルの信号を出力する。以下、AND 回路 7 5 0 の出力信号を、「エッジ・彩度信号」と言う。当該エッジ・彩度信号は、セクタ 7 4 0 に入力される。

【 0 0 4 9 】

LUT 増量部 7 1 0 と LUT 減量部 7 2 0 とで、自然画エッジ部における比較的低彩度の領域のエッジ強調処理が行われる。LUT 増量部 7 1 0 は、内エッジ画素の濃度を増量する目的で、LUT 減量部 7 2 0 は、外エッジ画素の濃度を減

量する目的でそれぞれ設けられている。

LUT増量部710は、図10に示すようなルックアップテーブル711を有し、当該ルックアップテーブル711に基づいて、入力されるCMYK画像データの4個の色成分データの各々に増量処理を施して出力する。ルックアップテーブル711は、補正曲線の形状が異なる以外は、前記ルックアップテーブル631（図6）と同種のものであり、その使い方も同様なので、その説明については省略する。

【0050】

ルックアップテーブル711から明らかなように、入力濃度値170を超えたあたりから、補正濃度はほとんど一律の255になるようになっており、高濃度の入力濃度値ほど、その増加率が抑えられた形となっている。これは、自然画エッジ部の鮮鋭度を高めることを目的としていることによるものであり、高濃度部における極端な強調は、画像の粒状性を損なうこととなるからである。また、自然画エッジ部の低濃度領域においては、過度に濃度を増量させると、却って不自然な画像になってしまう。そのため、ルックアップテーブル631の補正曲線とは異なり、ルックアップテーブル711の補正曲線では、低濃度領域にいくほど、増加率が低く抑えられた形となっている。

【0051】

LUT減量部720は、図11に示すようなルックアップテーブル721を有し、当該ルックアップテーブル721に基づいて、入力されるCMYK画像データの4個の色成分データの各々に減量処理を施して出力する。すなわち、入力された濃度から当該ルックアップテーブル721の補正曲線をたどって定まる減量係数に当該入力濃度値を掛け合わせた値を減分とし、入力濃度から当該減分を差し引いた値を補正濃度とするのである。

【0052】

また、外エッジ画素の濃度の減分を決定するためのルックアップテーブル721の補正曲線は、内エッジ画素の濃度の増分を決定するためのルックアップテーブル711の補正曲線と以下のような関係になるような形状に設定されている。すなわち、ルックアップテーブル721の補正曲線は、注目画素における外エッ

ジ画素に対する濃度の減分が、内エッジ画素に対する濃度の増分とほぼ等しくなるような曲線となっている。これは、自然画像を含む画像においては自然画エッジが画像全体に占める割合が一般的に高いため、上記した増分と減分との差があまりに大きいと、画像が全体的に濃くなったりあるいは薄くなったりするのであるが、これを防止する必要性、すなわち、いわゆる濃度保存の必要性からくる要請によるものである。

【 0 0 5 3 】

LUT増量部710とLUT減量部720から出力される補正濃度は、それぞれ、セレクタ730に入力される。

セレクタ730は、入力される内／外信号2がHレベルのとき、すなわち、注目画素が内エッジ画素のときには、LUT増量部710から入力された補正濃度を選択して、セレクタ740の入力端子Bへと出力する。一方、入力される内／外信号2がLレベルのとき、すなわち、注目画素が外エッジ画素のときには、LUT減量部720から入力された補正濃度を選択して、セレクタ740の入力端子Bへと出力する。

【 0 0 5 4 】

セレクタ740は、入力されるエッジ・彩度信号がHレベルのとき、すなわち、注目画素が自然画エッジ部のもので比較的低彩度であるときには、入力端子Bに入力された補正濃度を選択して出力する。一方、入力されるエッジ・彩度信号がLレベルのとき、すなわち、注目画素が上記以外の画素であるときには、第1補正処理部600を経て入力端子Aに入力された濃度を選択して出力する。

【 0 0 5 5 】

以上説明したように、実施の形態1によれば、文字画像のように背景画像との強度差（濃度差）の比較的大きい画像のエッジ部と中間調画像のように背景画像との強度差（濃度差）の比較的小さいエッジ部の両方を判別することができ、両エッジ部のそれぞれに適した補正処理（強調処理）を施すことができる。

（実施の形態2）

実施の形態1では、自然画エッジ部の内、比較的低彩度の画素に対して補正処理を行うこととした（第2領域判別部500、第2補正処理部700）。これは

、いわゆるランダムノイズによる悪影響を回避することをその目的の一つとするものであった。

【0056】

実施の形態2では、同様の目的を異なった方法で達成することとしている。すなわち、注目画素に対する彩度判定は行わず、自然画エッジ部の画素全てに補正処理を施すこととするのであるが、当該補正処理は、CMYK画像データの4個の色成分の内、無彩色データであるKデータのみに限定して施すこととした。

上記の方法は、上記ランダムノイズが原稿画像の読取り系統における電氣的な原因に起因して発生する場合に特に有効である。電氣的に発生するノイズは、読み取って得られたRGB画像データのR、G、B各成分全てに、同じタイミング、同じレベルで発生する確率は非常に少ない。すなわち、R、G、B成分のバランスが原画像におけるバランスと異なるランダムノイズが発生することとなる。

【0057】

このランダムノイズは、輝度データであるRGB画像データから濃度データに変換されたCMY画像データにおいても残存する。しかしながら、3色のCMY画像データから等量のC、M、Y成分を取り除く代わりに生成されるK成分（Kデータ）の量は、ランダムノイズの有無にあまり影響されない。

実施の形態2では、このことに着目し、上記したようにKデータのみに補正処理を施すことによって、ランダムノイズによる悪影響を抑えつつ自然画像の鮮鋭度を向上させることとした。

【0058】

このため、実施の形態2では、実施の形態1とは、第2領域判別部と第2補正処理部の構成が異なっている。その他の構成については、実施の形態1と同様なので、図示およびその説明については省略する。また、実施の形態1と同様の構成については、それと同じ符号を用いて説明する。

実施の形態2の第2領域判別部は、図8で説明した実施の形態1の第2領域判別部500から、彩度信号2の生成に関する構成、すなわち、彩度変換部560と比較部570を除いた構成とした。除いた構成以外は、実施の形態1と同様なのでその説明については省略する。なお、エッジ信号2と第1領域判別部400

で生成されるエッジ信号 1 とから、自然画エッジ選択部 1 0 においてエッジ信号 3 が生成されるのは、実施の形態 1 と同様である。

【 0 0 5 9 】

実施の形態 2 では、実施の形態 1 の第 2 補正処理部 7 0 0 に代えて、図 1 2 に示す第 2 補正処理部 8 0 0 を備えている。

色補正処理部 3 7 0 B から出力され、第 1 補正処理部 6 0 0 (図 3) を経由した CMYK 画像データは、図 1 2 に示すように、分離部 8 1 0 に入力される。分離部 8 1 0 は、入力される CMYK 画像データの 4 個の色成分データを C データ、M データ、Y データと K データとに仕分けし、C データ、M データ、Y データを連結部 8 2 0 に入力すると共に、K データをセレクタ 8 6 0 の一方の入力端子 A ならびに LUT 増量部 8 3 0 および LUT 減量部 8 4 0 に入力する。

【 0 0 6 0 】

LUT 増量部 8 3 0 と LUT 減量部 8 4 0 は、実施の形態 1 の LUT 増量部 7 1 0 と LUT 減量部 7 2 0 (図 9) が C、M、Y、K の 4 個の画像データ全てに補正処理を施すのに対し、K データのみに補正処理を施すこと以外は、基本的に LUT 増量部 7 1 0 または LUT 減量部 7 2 0 と同様の構成である。したがって、その詳細な説明については、省略する。要は、LUT 増量部 8 3 0 は、ルックアップテーブル 7 1 1 (図 1 0) を用いて、K データの補正処理を行い、LUT 減量部 8 4 0 は、ルックアップテーブル 7 2 1 (図 1 1) を用いて、K データの補正処理を行って、それぞれ、補正後のデータをセレクタ 8 5 0 に入力するのである。

【 0 0 6 1 】

セレクタ 8 5 0 は、入力される内／外信号 2 が H レベルのとき、すなわち、注目画素が内エッジ画素のときには、LUT 増量部 8 3 0 から入力された補正濃度を選択して、セレクタ 8 6 0 の入力端子 B へと出力する。一方、入力される内／外信号 2 が L レベルのとき、すなわち、注目画素が外エッジ画素のときには、LUT 減量部 8 4 0 から入力された補正濃度を選択して、セレクタ 8 6 0 の入力端子 B へと出力する。

【 0 0 6 2 】

また、セクタ 8 6 0 には、実施の形態 1 の場合と異なり、エッジ信号 3 が直接入力される。セクタ 8 6 0 は、入力されるエッジ信号 3 が H レベルのとき、すなわち、注目画素が自然画エッジ部のものであるときには、入力端子 B に入力された補正濃度（K データ）を選択して、連結部 8 2 0 へ出力する。一方、入力されるエッジ信号 3 が L レベルのとき、すなわち、注目画素が上記以外の画素であるときには、第 1 補正処理部 6 0 0 から分離部 8 1 0 を経て直接入力端子 A に入力された濃度（K データ）を選択して、連結部 8 2 0 へ出力する。

【 0 0 6 3 】

連結部 8 2 0 は、同じ注目画素に対する上記 K データと上記 C, M, Y データとを対応付けて出力する。

以上、本発明を実施の形態に基づいて説明してきたが、本発明は上記した実施の形態に限らないことはもちろんであり、例えば、以下のような形態としてもよい。

【 0 0 6 4 】

実施の形態 1 では、第 1 領域判別部 4 0 0（図 4）と第 2 領域判別部 5 0 0（図 8）とを別個独立に設けた。しかし、上述したように、両者は基本的に同じ構成をしており、各比較部に入力する参照値（Reference）が異なっているだけなので、共有できる部分は共有にして構成しなおすことも可能である。図 1 3 にそうした例を示す。なお、本図において、共有した部分については、両者の符合を付している。

【 0 0 6 5 】

図 1 3 に示すように、本例では、明度変換部、1 次微分フィルタ部、2 次微分フィルタ部および彩度変換部を共有とし、1 次微分フィルタ部、2 次微分フィルタ部および彩度変換部の後段に各々の比較部を設けることとした。こうすることにより、実施の形態 1 の場合よりも共有化した分の構成を省略することになるので、コストダウンを図ることができる。なお、本例を実施の形態 2 に適用する場合には、図 1 3 に示す構成から比較部 5 7 0 が除かれることは言うまでもない。

【 0 0 6 6 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る画像処理装置によれば、第1のエッジ画素領域の各画素には第1の補正処理が施され、第1のエッジ画素領域よりも強度変化の度合いが小さい第2のエッジ画素領域の各画素には第1の補正処理とは異なる第2の補正処理が施されることとなる。すなわち、強度変化の度合いが異なるエッジ画素領域に異なる補正処理を施すことができるので、例えば、文字などの背景部分との強度差が大きい画素のエッジ部に加えて、髪の毛のように中間調の画像のエッジ部をも適切に処理を施すことが可能となる。

【0067】

また、本発明に係る画像形成装置によれば、上記画像処理装置によって補正処理のほどこされた画像データに基づいて画像が形成されるので、両エッジ画素領域とも、それぞれの領域に合った補正処理が施された高画質の画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

デジタル式カラー複写機全体の概略構成を示す図である。

【図2】

画像信号処理部のブロック図である。

【図3】

領域判別部と補正処理部との関係を示す図である。

【図4】

第1領域判別部のブロック図である。

【図5】

第1補正処理部のブロック図である。

【図6】

内エッジ画素の濃度増量に用いるルックアップテーブルを示す図である。

【図7】

外エッジ画素の濃度減量に用いるMINフィルタを示す図である。

【図8】

第2領域判別部のブロック図である。

【図 9】

第 2 補正処理部のブロック図である。

【図 1 0】

内エッジ画素の濃度増量に用いるルックアップテーブルを示す図である。

【図 1 1】

外エッジ画素の濃度減量に用いるルックアップテーブルを示す図である。

【図 1 2】

実施の形態 2 に係る第 2 補正処理部のブロック図である。

【図 1 3】

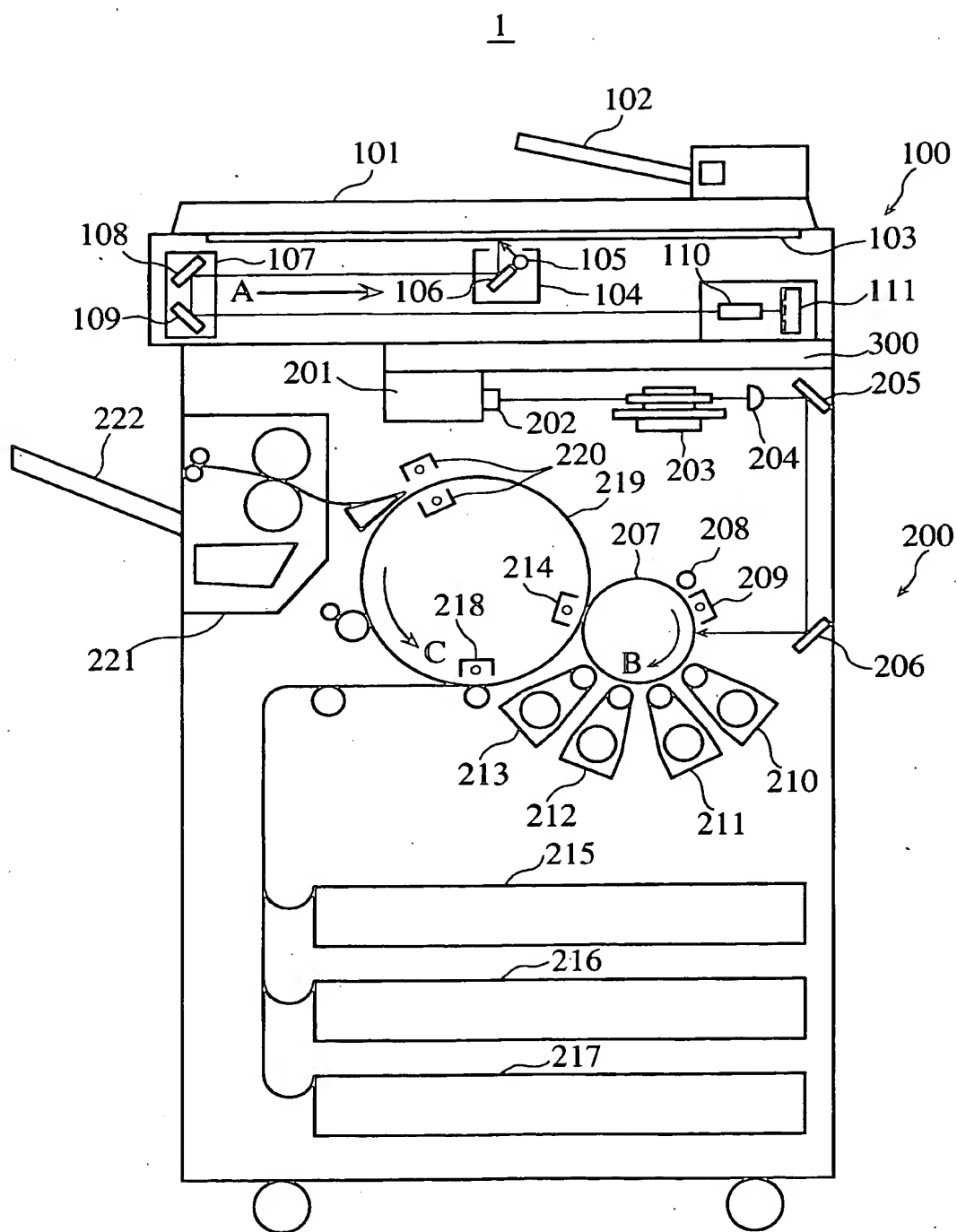
一部の構成を共有化して構築してなる、第 1 領域判別部と第 2 領域判別部のブロック図である。

【符号の説明】

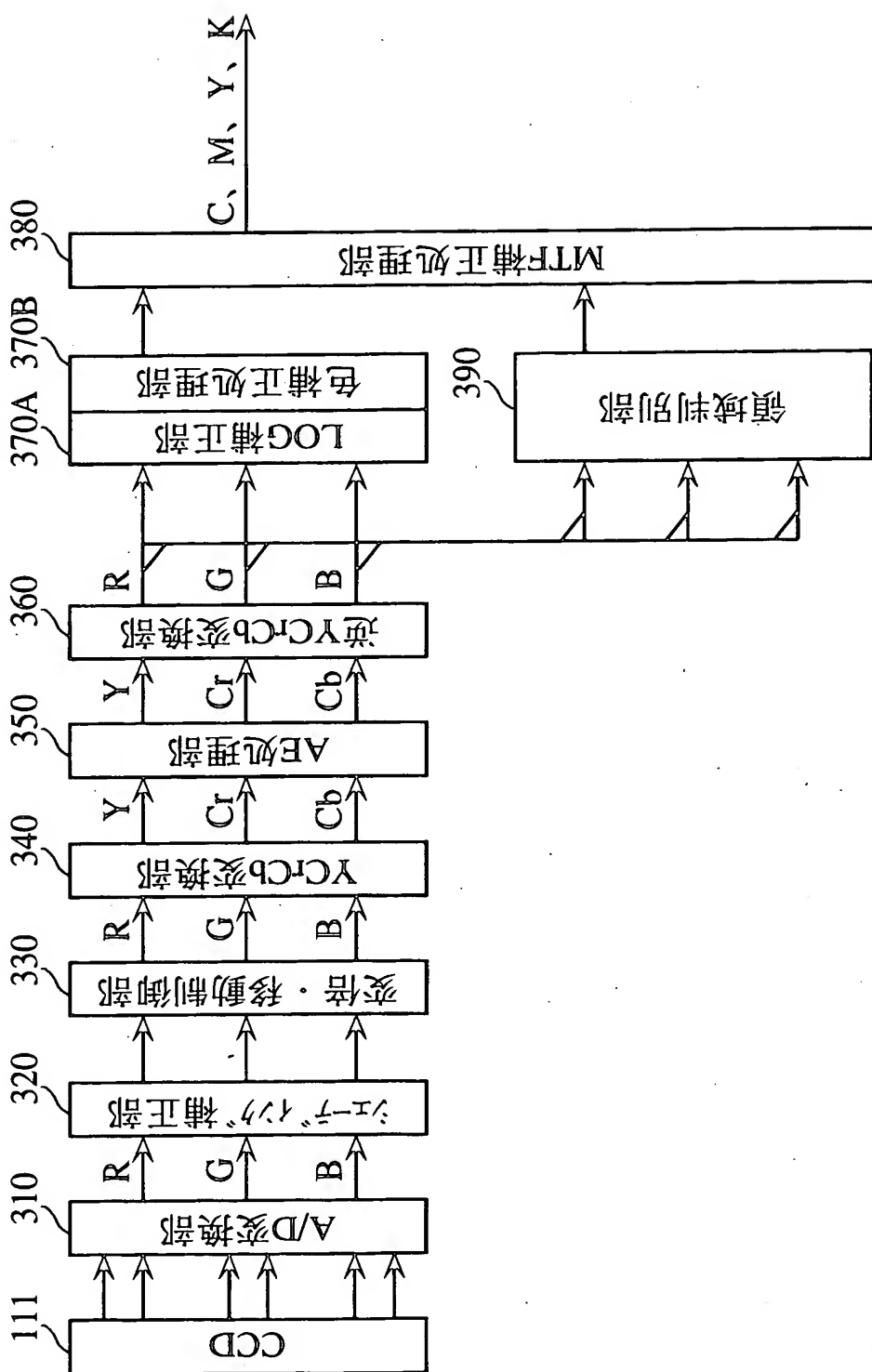
1 0	自然画エッジ選択部
4 0 0	第 1 領域判別部
5 0 0	第 2 領域判別部
6 0 0	第 1 補正処理部
7 0 0	第 2 補正処理部

【書類名】 図面

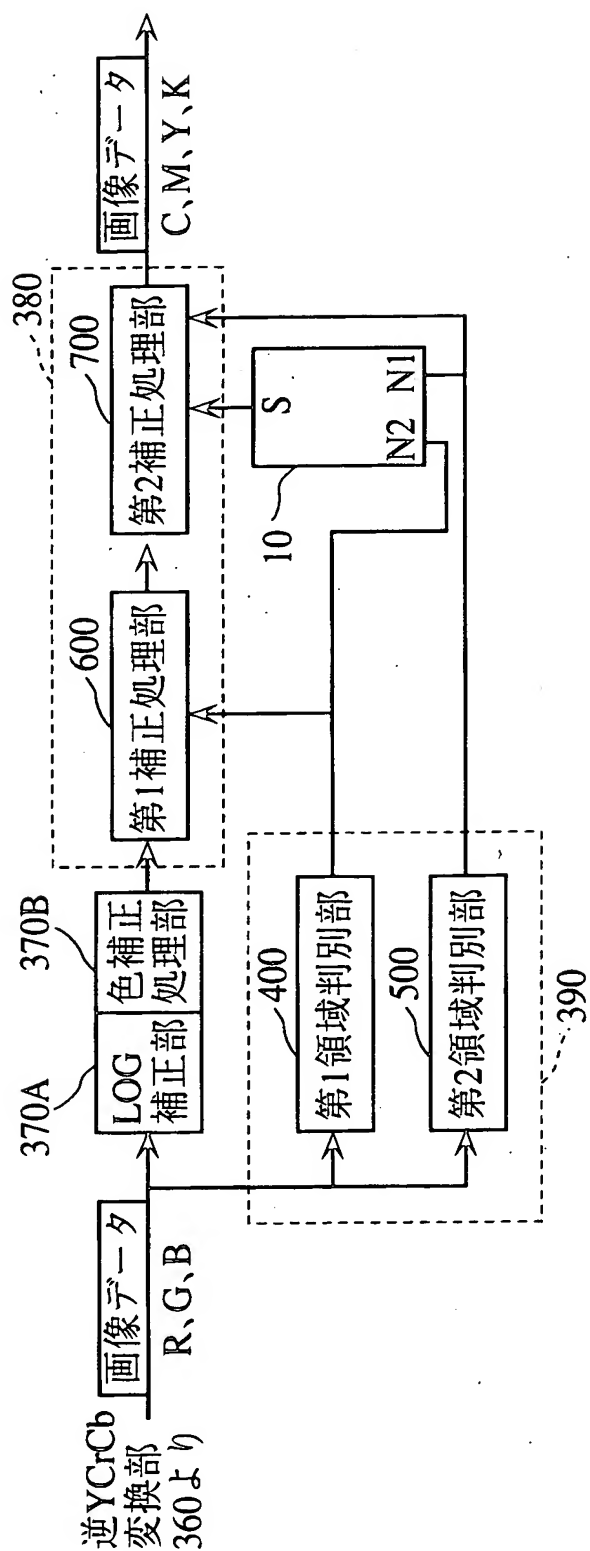
【図 1】



【図 2】

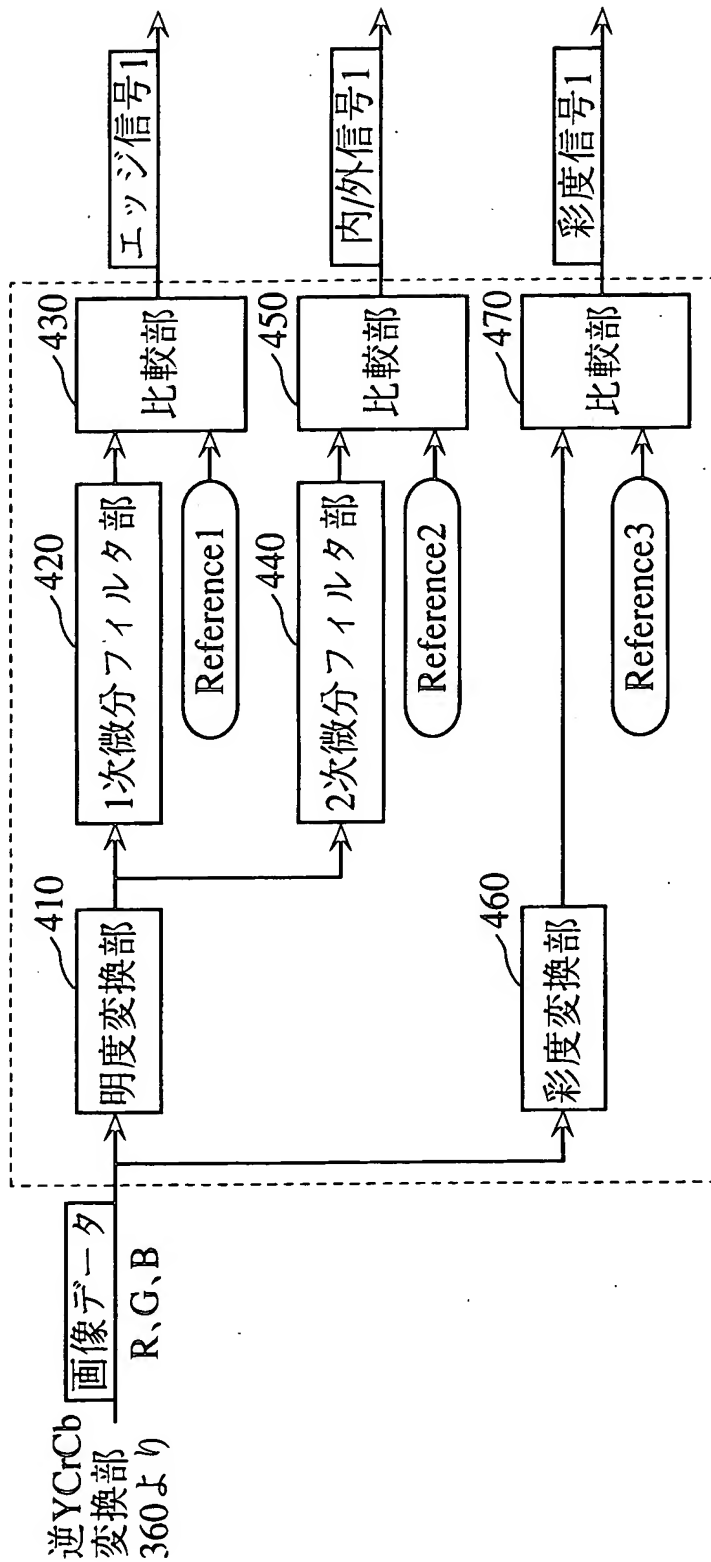


【図 3】

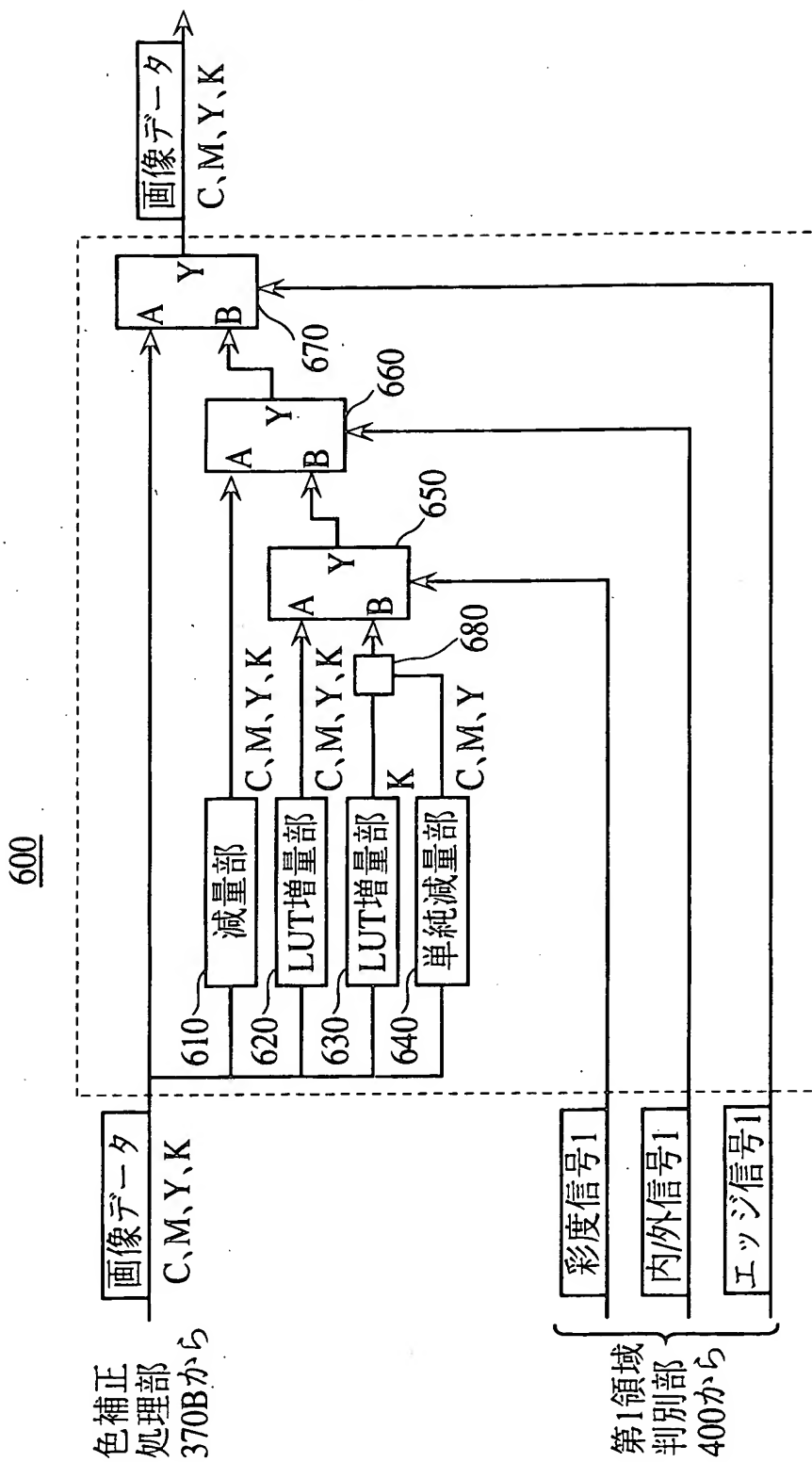


【図4】

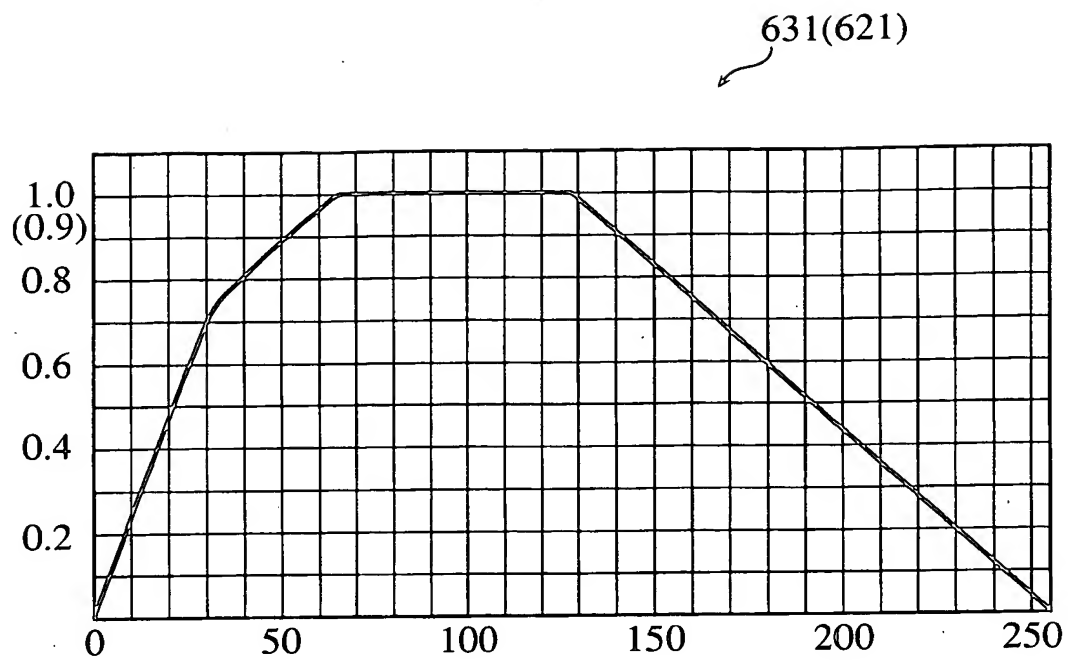
400



【図 5】



【図 6】



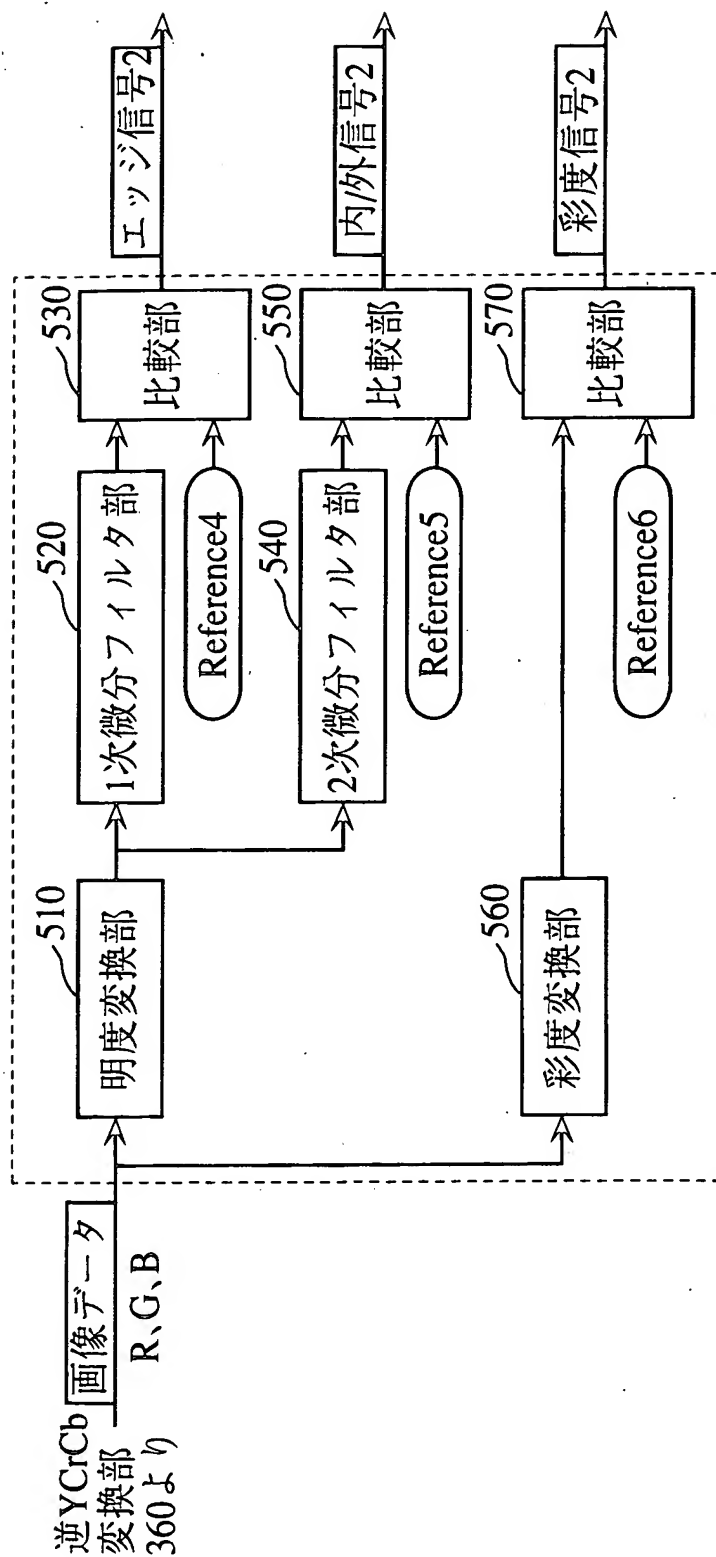
【図 7】

611

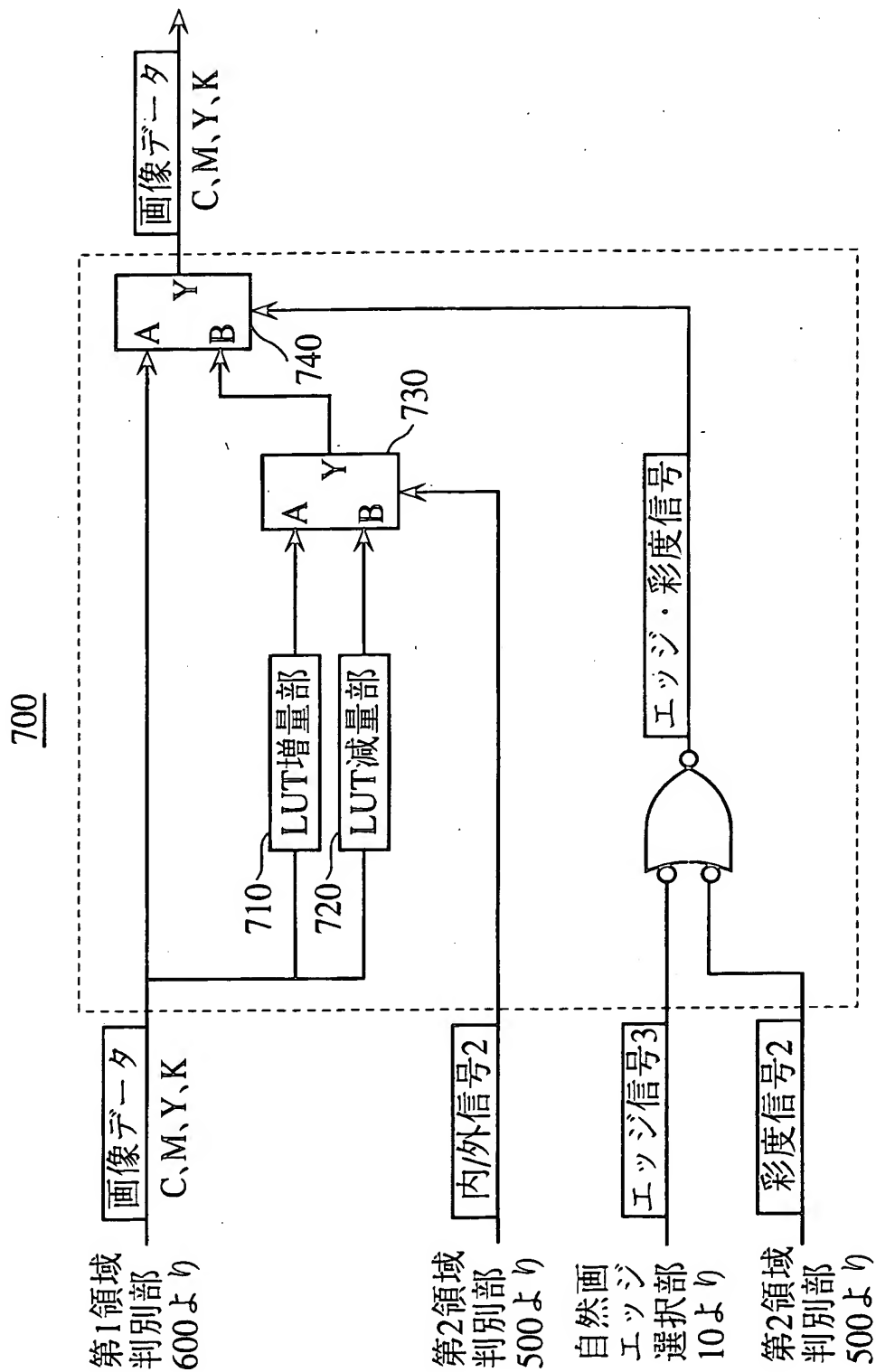
D ₁₁	D ₁₂	D ₁₃
D ₂₁	D ₂₂	D ₂₃
D ₃₁	D ₃₂	D ₃₃

【図 8】

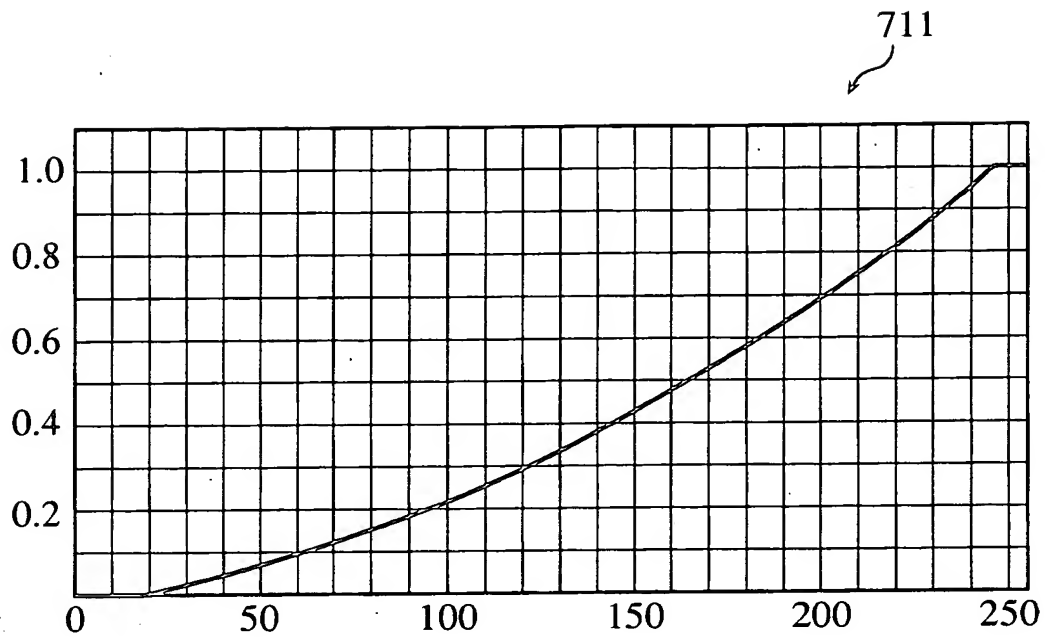
500



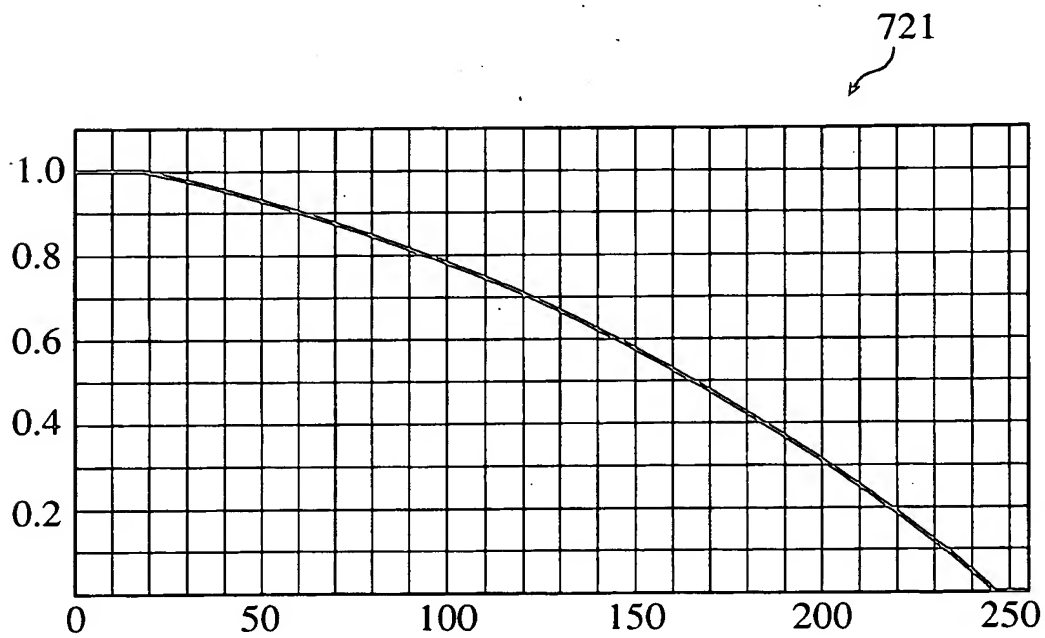
【図9】



【図 10】

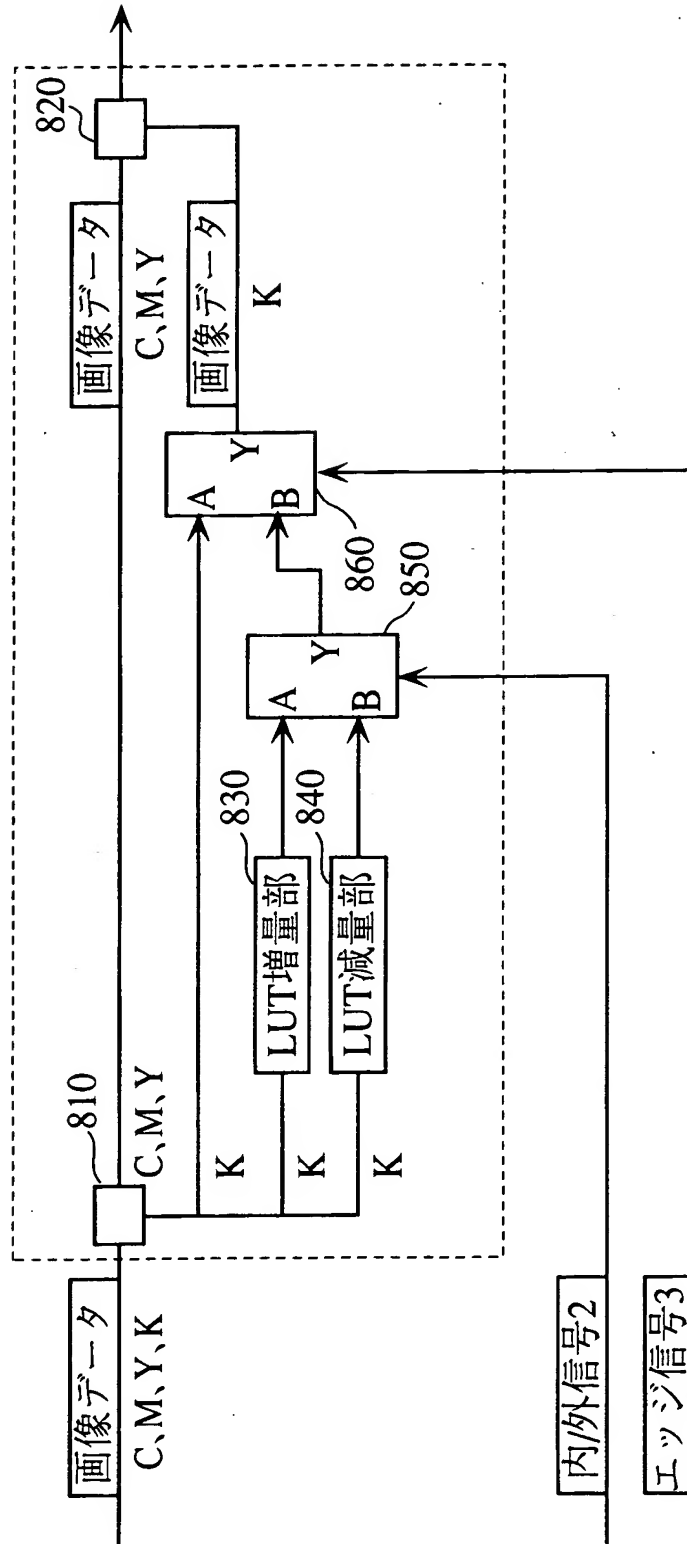


【図 11】

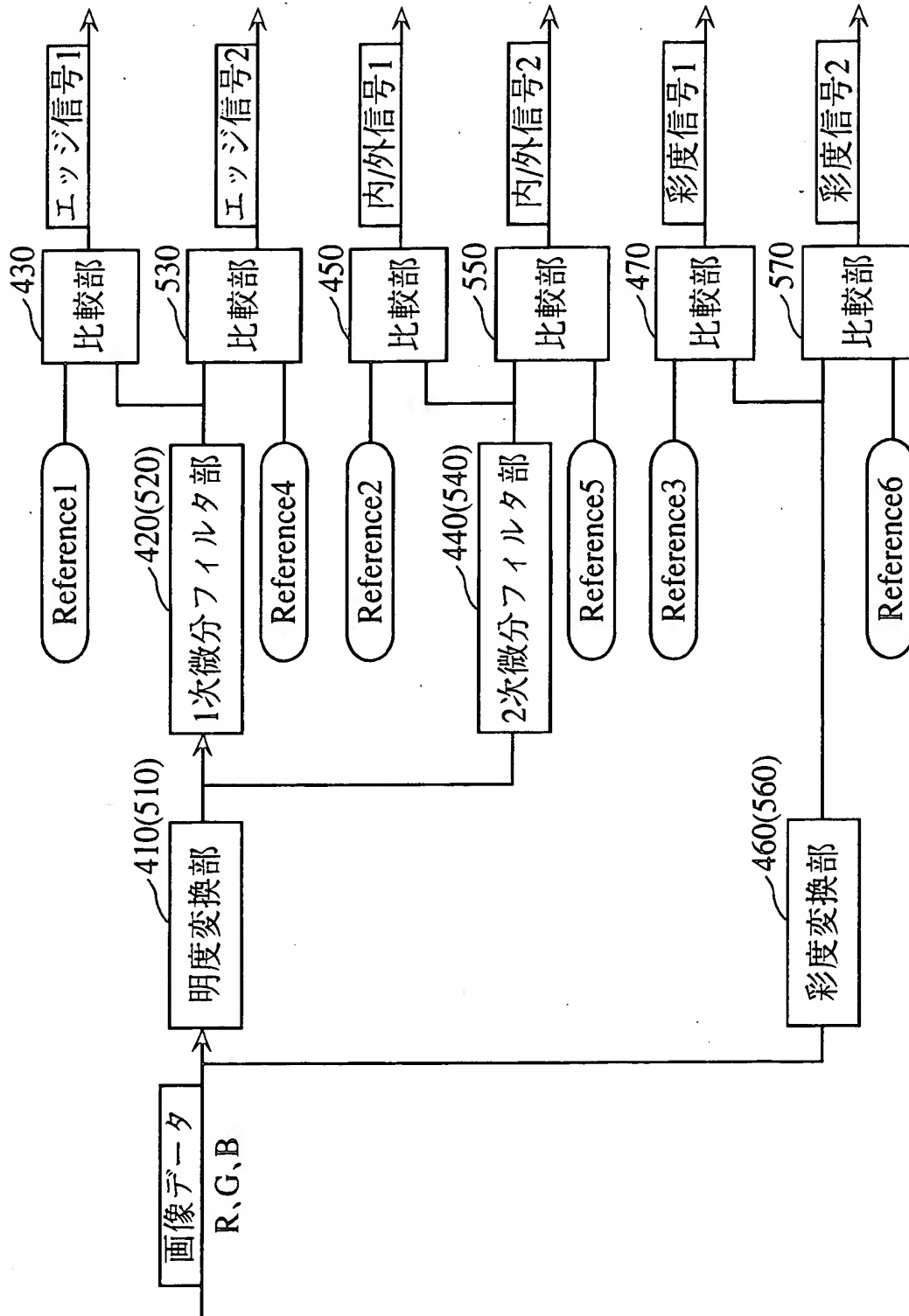


【図 12】

800



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 背景部分との強度差が大きい文字などの画像のエッジ部に加えて、髪の毛のような中間調の画像のエッジ部をも適切に処理を行うことが可能な画像処理装置を提供すること。

【解決手段】 入力画素が文字画像のエッジ画素であるか否かを判別するための第1領域判別部400と、中間調画像のエッジ部以上の強度変化を有する画素であるか否かを判別するための第2領域判別部500と、第1領域判別部400の判別結果と第2領域判別部500の判別結果から中間調画像のエッジ画素を特定する自然画エッジ選択部10と、文字画像のエッジ画素であるとみなされたものに対してエッジ強調処理を施す第1補正処理部600と、中間調画像のエッジ画素とみなされたものに対して鮮鋭度強調処理を施す第2補正処理部700とを備える。

【選択図】 図3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006079]

1. 変更年月日	1994年 7月20日
[変更理由]	名称変更
住 所	大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
氏 名	ミノルタ株式会社